

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06265577 A

(43) Date of publication of application: 22.09.94

(51) Int. Cl

G01R 1/073

G01R 1/06

G01R 31/02

G01R 31/28

H01L 21/66

(21) Application number: 05052381

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing: 12.03.93

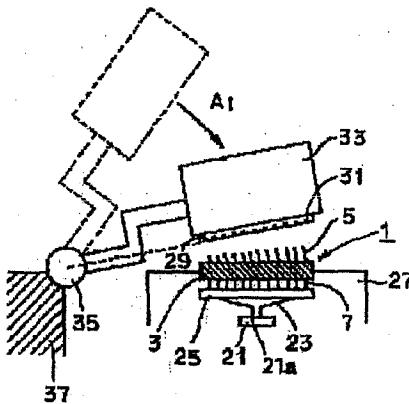
(72) Inventor: KAKIUCHI HIROTAKA
TSUJII TOSHIYUKI

(54) ELECTRIC CONNECTING JIG FOR TESTING
SEMICONDUCTOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To allow easy and positive electric connection between an LSI tester and a wafer prober.

CONSTITUTION: The electric connecting jig 1 is interposed between an attachment board 29 and a semiconductor device 21 to be tested in order to conduct between each electrode 31 and the semiconductor device 21 in wafer state using the attachment board 29 for holding a plurality of electrodes 31 arranged to conduct circular motion around a rotary shaft 35. A plurality of upper contactors 5 corresponding to the electrodes 31 are arranged on the surface of the jig 1. The upper contactor 5 extends to elongate as the contactor 5 separates from the rotary shaft 35. The contactor 5 also extends from the surface of a fixed jig 3 such that a corresponding electrode 31 has a profile extending along an arch having the rotary shaft 35 as a center.



COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-265577

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 01 R 1/073
1/06
31/02
31/28

E
A
J 8117-2G

6912-2G

G 01 R 31/ 28

H

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-52381

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 堀内 裕隆

兵庫県伊丹市東野4丁目61番5号 三菱電
機エンジニアリング株式会社エル・エス・
アイ設計センター内

(72)発明者 辻井 利之

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社エル・エス・アイ研究所内

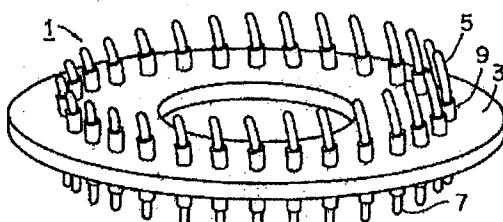
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54)【発明の名称】 半導体試験用電気的接続治具

(57)【要約】

【目的】 L S I テスターとウェハプローバの電気的接続を容易かつ確実にする。

【構成】 回転軸3 5を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の電極3 1を保持するアタッチメントボード2 9を用いて、電極3 1の各々からウェハ状態の被試験半導体装置2 1に通電するためにアタッチメントボード2 9と被試験半導体装置2 1との間に介在させる電気的接続治具1であって、電気的接続治具1の表面には、電極3 1の各々に対応して複数個の上側接触子5が設けられている。この上側接触子5は、回転軸3 5の位置から離れるにしたがって長くなるように延びており、かつ対応する電極3 1が回転軸3 5を中心として描く円弧に沿った形状を有するように固定用治具3の表面から延びている。



1:電気的接続治具
3:固定用治具
5:上側接触子
7:下側接触子
9:固定部
11a,11b:ばね
13:導電体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて前記接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために前記電極保持部材の前記半導体装置側への回転移動時に前記電極保持部材と前記半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、

前記電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、
前記接触電極の各々に対応して前記基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、

前記複数個の接触子の各々は、前記回転軸線の位置から離れるにしたがって長くなるように前記主表面から延びている、半導体試験用電気的接続治具。

【請求項2】 所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて前記接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために前記電極保持部材の前記半導体装置側への回転移動時に前記電極保持部材と前記半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、

前記電極保持部材に対面する主表面を有する基板と、
前記接触電極の各々に対応して前記基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、

前記複数個の接触子の各々は、前記回転軸線を中心として前記対応の接触電極が描く前記円弧に沿って前記主表面から延びている、半導体試験用電気的接続治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ウェハ状態の半導体装置を試験するために必要なLSIテスターのテストヘッドとウェハプローバとの電気的接続を行なうために使用する半導体試験用電気的接続治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 まず、ウェハテストを行なうための半導体試験装置について説明する。

【0003】 図7は、半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。図7を参照して、半導体試験装置は、電気的接続治具101と、プローブカード25と、ウェハプローバ27と、アタッチメントボード29と、電極31と、テストヘッド33と、回転軸35と、LSIテスター37とを含んでいる。

【0004】 ウェハプローバ27には、電気的接続治具101とプローブカード25とが水平となるように固定されている。プローブカード25は、ウェハ状態の被試験半導体装置21のパッド部21aに接続されるべきプローブ針23を有している。電気的接続治具101は、ウェハプローバ27に接続されている。

【0005】 一方、LSIテスター37には、回転軸35の回転により円弧運動をすることにより、電極31と上側接触子105との接続が行なわれる。すなわち

支持されている。その円弧運動によりテストヘッド33の電気的接続治具101と対向すべき表面には、複数個の電極が配置されたアタッチメントボード29が取付けられている。

【0006】 次に、上記の半導体試験装置に取付けられた従来の電気的接続治具101について詳細に説明する。

【0007】 図8は、従来の電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。図8を参照して、従来の電気的接続治具101は、固定用治具103と、上側接触子105と、下側接触子107と、固定部109と、ばね111とを含んでいる。固定用治具103には、複数個の固定部109が取付けられている。この固定部109は、内部が中空の略円筒形状を有している。この固定部109内には、ばね111を介在して、その両端に上側接触子105と下側接触子107とが支持されている。このため、上側接触子105は、固定用治具103の表面上側に突出するようにばね111に付勢され、かつ矢印Bに沿う方向に移動可能なようになっている。また、下側接触子107は、固定用治具103の裏面下側に突出するようにばね111に付勢され、かつ矢印Bに沿う方向に移動可能なようになっている。

【0008】 なお、上側接触子105は、図7に示すようにアタッチメントボード29に配列された電極31と接続されるべき部分であり、また下側接触子107は、プローブカード25に接続されるべき部分である。この上側接触子105と下側接触子107とは、直線状に延びた形状を有し、かつすべて同じ長さを有している。

【0009】 次に、従来の電気的接続治具101を用いた半導体試験装置の動作について説明する。

【0010】 まず図7を参照して、プローブカード25のプローブ針23にウェハ状態の被試験半導体装置21のパッド部21aが接続される。次に、プローブカード25と下側接触子107とが接触するように従来の電気的接続治具101がウェハプローバ27に固定される。次にテストヘッド33を回転軸35を中心として矢印A2方向に回転させ、図9に示すようにアタッチメントボード29に配置された電極31と電気的接続治具101の上側接触子105とを接続させる。

【0011】 図9に示す状態でウェハテストが行なわれる。ウェハテストでは、LSIテスター37の信号が、アタッチメントボード29に配置された電極31から電気的接続治具101、プローブカード25、プローブ針23を経由し、ウェハ状態の被試験半導体装置21へ伝えられる。これにより、被試験半導体装置21の試験が行なわれる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 上記の半導体試験装置では、テストヘッド33が回転することにより、電極31と上側接触子105との接続が行なわれる。すなわち

ち、テストヘッド33は円弧を描いて電気的接続治具101に接触することとなる。

【0013】図10は、テストヘッドと上側接触子との接続の様子を示す概略斜視図である。図10を参照して、従来の電気的接続治具101では、上側接触子105が固定用治具103の表面に対して垂直に延びている。これに対して、テストヘッド33は、上述したように円弧を描いて移動することにより電気的接続治具101に接触する。このため、電極31が配置されたアタッチメントボード29の面と上側接触子105とは垂直に接触しない。よって、上側接触子105とテストヘッド33との間にかかる力Fのうち $F \cdot \sin \theta$ 分は上側接触子105がアタッチメントボード29上をすべる方向に働く。なお、ここで角度 θ は、回転軸35の軸線を中心としたときの水平線と電極31が配置されたアタッチメントボード29の面とのなす角度である。

【0014】上側接触子105は固定部109により支持されているが、上側接触子105と固定部109との間には取付けのマージン(余裕)が設けられている。このため、図11に示すように上側接触子105は、 $F \cdot \sin \theta$ の力により力のかかる方向に傾く。また、電極31が微小領域に形成されていることから、この傾きにより上側接触子105のアタッチメントボード29と接触する部分が電極31からずれてしまう。したがって、上側接触子105と電極31が電気的に接続されないという問題点が生じる。

【0015】図12は、テストヘッドと上側接触子とが接触する様子を順に示す概略斜視図である。まず図12(a)を参照して、回転軸35に近い側の上側接触子105の方が遠い側に比較して早くアタッチメントボード29の電極31に接触する。このため、テストヘッド33の回転方向の力は、最も回転軸35に近い上側接触子105と電極31とが接触する部分に集中する。

【0016】次に図12(b)を参照して、この後、テストヘッド33はさらに回転を続け、回転軸35に近い側から遠い側へ順次アタッチメントボード29と接触子105とが接触していく。これにより、テストヘッド33の回転方向の力は複数の接触子105に分散されていく。

【0017】このように接触子105とアタッチメントボード29とが接触していくため、以下に述べる弊害が生じる。

【0018】図12(c)を参照して、アタッチメントボード29は、テストヘッド33に設けられた接触子(ボゴピン)を介在して支持されている。このため、テストヘッド33とアタッチメントボード29との間の領域であって、接触子(ボゴピン)が設けられた領域以外には所定の間隙が生じておらず、アタッチメントボード29に反りが発生しやすい構成となっている。上述したように、アタッチメントボード29に最も回転軸35に近

い上側接触子105のみが接触している場合(図12(a)に示す場合)、この接触部にテストヘッド33の回転方向の力が集中する。このため、この接触部分においてアタッチメントボード29は上側接触子105より大きな力を受けることとなる。この力によりアタッチメントボード29は、図13に示すように変形し、反りが生じた状態となる。

【0019】このように、アタッチメントボード29に反りが生じた場合、接触子105の一部が電極31と接触しないおそれがあるという問題点が生じる。

【0020】上記の理由から、ウェハテストにおいてLSIテストとウェハプローバとの間で電気的導通を取ることが困難になる。特に多ピンの半導体装置のウェハテストにおいては、接触子105の間隔が狭くなるため、電極の面積も一層微小になり、上記の問題点は顕著に現われる。

【0021】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、テストヘッドが回転することによりLSIテストとウェハプローバとの電気的接続を行なう方式において、LSIテストとウェハプローバとの電気的接続を容易にかつ確実にすることを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の半導体試験用電気的接続治具は、所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために電極保持部材の半導体装置側への回転移動時に電極保持部材と半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、電極保持部材に對面する主表面を有する基板と、接触電極の各々に對応して基板の主表面に設けられた複数個の接触子とを備え、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置から離れるにしたがって長くなるよう主表面から延びている。

【0023】請求項2に記載の半導体試験用電気的接続治具は、所定の回転軸線を中心として円弧運動をなすように配置された複数個の接触電極を保持する電極保持部材を用いて接触電極の各々からウェハ状態の半導体装置の被試験電極に通電するために電極保持部材の半導体装置側への回転移動時に電極保持部材と半導体装置との間に介在させる半導体試験用電気的接続治具であって、電極保持部材に對面する主表面を有する基板と、接触電極の各々に對応して基板の主表面に設けられた複数個の接触子の各々は、回転軸線を中心として対応の接触電極が描く円弧に沿って主表面から延びている。

【0024】

【作用】請求項1に記載の半導体試験用電気的接続治具では、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置から離れるに従って長くなるよう主表面から延びている。こ

のため、円弧運動する電極保持部材に保持された複数個の接触電極と接触子とを同時に接触させることができるとなる。すなわち、1の接触子だけが接触電極に接触した状態とはならない。よって、1の接触子と電極保持部材との接触において1の接触子にのみ電極保持部材の回転力が不均一に集中することではなく、各接触子と電極保持部材とに均一に力が分散される。それゆえ、1の接触子と電極保持部材との間に不均一な力が加わることによる電極保持部材の反りは生じない。したがって、接触電極と接触子との間では良好な接触状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にすることができます。

【0025】請求項2に記載の半導体試験用電気的接続治具では、複数個の接触子の各々は、対応の接触電極が回転軸線を中心として描く円弧に沿って主表面から延びている。このため、接触子が接触電極と接触するときは常に、接触子は接触電極と垂直に接触した状態が維持される。よって、接触子は、電極保持部材の表面を滑る方向に力を受けることはない。それゆえ、この表面を滑る力により、接触子が接触電極から離れるということもない。したがって、接触電極と接触子との間では良好な接触状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にすることができます。

【0026】

【実施例】以下、本発明の一実施例における半導体試験用の電気的接続治具について図を用いて説明する。

【0027】図1は、本発明の一実施例における電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。また、図2は、本発明の一実施例における電気的接続治具の接触子の支持構造を示す部分拡大断面図である。

【0028】図1と図2を参照して、電気的接続治具1は、固定用治具3と、上側接触子5と、下側接触子7と、固定部9と、ばね11a、11bと、導電体13とを含んでいる。固定用治具3には、複数個の固定部9が取付けられている。この固定部9が固定用治具3の表面から突出する部分は、一定の曲率を有して円弧状に延びている。また固定部9が固定用治具3の裏面から突出する部分は、固定用治具3の裏面に対してほぼ垂直に延びている。この固定部9は、内部が中空の略円筒形状を有している。

【0029】この固定部9内には、上側接触子5と下側接触子7とがそれぞれ固定用治具3の表面上側、裏面下側に、各々突出するように支持されている。上側接触子5と下側接触子7との間に導電体13を間に挟んで上側接触子側にばね11a、下側接触子7側にばね11bが各々取付けられている。このばね11aにより上側接触子5は、固定用治具3の表面上側に付勢されている。またばね11bにより下側接触子7は、固定用治具3の裏面下側に付勢されている。上側接触子5は、固定用治具3の表面上側に突出した固定部9の一定の曲率を有する円弧状に沿った形状を有して延びている。下側接触子

7は、固定用治具3の裏面に対して垂直になるように直線状に延びている。

【0030】複数個の下側接触子7はすべて同一の長さで延びている。これに対して、複数個の上側接触子5は、固定用治具3の一方端部から他方端部へ向かうにつれてその長さが長くなる。すなわち、固定用治具3の一方端部に配置された上側接触子5の長さは最も短く、他方端部に向かうにつれて上側接触子5の長さは順次長くなり、最も他方端部に近い位置に配置された上側接触子5の長さが最も長い。

【0031】次に、本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成について説明する。

【0032】図3は、本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。図3を参照して、半導体試験装置は、電気的接続治具1と、プローブカード25と、ウェハプローバ27と、アタッチメントボード29と、電極31と、テストヘッド33と、回転軸35と、LSIテスタ37とを含んでいる。

【0033】ウェハプローバ27には、電気的接続治具1とプローブカード25とが水平となるように固定されている。プローブカード25は、被試験半導体装置21のパッド部21aと接続されるべきプローブ針23を有している。このプローブカード25には、下側接触子7により電気的接続治具1が電気的に接続されている。

【0034】また、LSIテスタには、回転軸35の回転により円弧運動をなすようにテストヘッド33が支持されている。この円弧運動により電気的接続治具1の表面と対面すべきテストヘッド33の表面には複数個の電極31が配置されたアタッチメントボード29が取付けられている。

【0035】次に、図3に示す半導体試験装置に用いられた場合の電気的接続治具の上側接触子5の具体的な形状について説明する。

【0036】図4は、アタッチメントボードと上側接触子との接触開始状態を示す概略斜視図である。図4を参照して、上側接触子5は、上述のごとく一定の曲率を有して円弧状に延びているが、具体的には、対応する電極31が回転軸35を中心として描く円弧に沿って延びた形状を有している。また複数の上側接触子5は上述のごとくその長さが異なるが、具体的には、回転軸35の位置から近い側（一方端部側）は比較的その長さが短く、離れるにしたがって（他方端部側にいくにしたがって）順次その長さが長くなる。またその上側接触子5の長さの増加分は、上側接触子5aと5bとの距離をl₁とすると、

【0037】

【数1】

$$7 \\ 2\pi 1, \theta / 360$$

【0038】となるように設定されている。このため、全上側接触子5は、円弧運動するアタッチメントボード29に同時に接触する。

【0039】なお、実際には回転軸35の中心から上側*

*接触子までの距離は1メートル前後あり、これに対して上側接触子の長さは1.5~2.0cm程度と非常に短い。このため、アタッチメントボード29の電極31が配置された面と水平面とのなす角度θは、

【0040】

【数2】

上側接触子の長さ

$$\theta = \tan^{-1}$$

回転軸の中心から上側接触子までの距離

【0041】で表わされ、角度θ=0.8~1.5°となる。このように角度θが小さいため、上側接触子5の円弧形状の曲率は、非常に小さくなり、上側接触子5の形状はほとんど直線に近くなる。このため、上側接触子5の固定部9に対する上下動は無理なく行なわれると考えられる。

【0042】次に、本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられる半導体試験装置の動作について説明する。

【0043】まず図3を参照して、回転軸35を中心としてテストヘッド33が矢印A1方向に円弧運動する。これにより、アタッチメントボード29に配列された複数個の電極31が電気的接続治具1の上側接触子5に接近する。

【0044】次に図4を参照して、このテストヘッドの矢印A1方向の円弧運動により、複数個の電極31の各々に複数個の上側接触子5が同時に接触する。

【0045】図5を参照して、さらに、アタッチメントボード29の電極31の配置された表面が水平となるまでテストヘッド33は矢印A1方向に円弧運動する。この際、上側接触子5は、アタッチメントボード29により下側へ押圧され、固定部9内に所定量収納される。この状態においてばね11aの付勢力が大きくなるため、電極31と上側接触子5との間で大きな押圧力が得られ、電極31と上側接触子5との間で確実な接続が得られる。

【0046】この図5に示す状態でウェハテストが行なわれる。このウェハテストにおいては、LSIテスト37の信号がアタッチメントボード29に配置された電極31から電気的接続治具1に伝えられる。この電気的接続治具1においては、上側電極5、ばね11a、導電体13、ばね11bおよび下側接触子7を信号が経由する。この信号は、下側接触子7からプローブカード25とプローブ針23をさらに経由し、ウェハ状態の被試験半導体装置21へ伝えられる。これにより、被試験半導体装置21の試験が行なわれる。

【0047】本発明の一実施例における電気的接続治具1では、図4に示すようにすべての接触子5が同時に電極31と接触するような形状を有している。すなわち、1の接触子5だけが1の電極31に接触した状態とはな

らない。よって、1の接触子5とアタッチメントボード29との接触において、1の接触子5にのみテストヘッド33の回転力が不均一に集中することはない。よってこの不均一な力の集中によりアタッチメントボード29に反りが生じることはない。したがって、電極31と接触子5との間では良好な接觸状態が実現できる。

【0048】また、図4に示すように上側接触子5は、対応する電極31が回転軸35を中心として描く円弧に沿った形状を有している。このため、接触子5は、常に20対応する電極31の表面に垂直に接觸する。よって、接触子5はアタッチメントボード29によってアタッチメントボード29の表面を滑る方向に力を受けることはない。それゆえ、この表面を滑る力により接触子5が電極31から位置ずれを起こすこともない。したがって、電極31と上側接触子5との間では良好な接觸状態が実現できる。

【0049】

【発明の効果】請求項1に記載の半導体試験用電気的接続治具では、複数個の接触子の各々は、回転軸線の位置30から離れるにしたがって長くなるように主表面から延びている。このため、円弧運動する電極保持部材に保持された複数の電極と複数の接触子とは同時に接觸する。したがって、電極保持部材と接触子との間に不均一な力が加わることはなく、その力に起因した電極保持部材の反りも生じない。したがって、電極と接触子との間で良好な接觸状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にす

ることができる。

【0050】請求項2に記載の半導体試験用電気的接続治具では、複数個の接触子の各々は、対応の接觸電極が40回転軸線を中心として描く円弧に沿って主表面から延びている。このため、接触子は、接觸電極と接觸するときは常に接觸電極と垂直に接觸するよう維持される。よって、接触子が接觸電極に対して位置ずれを起こす方向に力を受けることはなく、よって接觸電極に対して接觸子が位置ずれを起こすことはない。したがって、電極と接觸子との間で良好な接觸状態を実現でき、電気的導通を容易かつ確実にす

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。

9

【図2】本発明の一実施例における電気的接続治具の接觸子の支持構造を概略的に示す部分拡大断面図である。

【図3】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。

【図4】アタッチメントボードに配置された電極と上側接觸子が接觸開始状態にある様子を示す概略斜視図である。

【図5】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態を示す概略側面図である。

【図6】本発明の一実施例における電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態における上側接觸子の様子を示す概略斜視図である。

【図7】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置の構成を概略的に示す側面図である。

【図8】従来の電気的接続治具の構成を概略的に示す斜視図である。

【図9】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置のテスト状態を概略的に示す側面図である。

10

【図10】従来の電気的接続治具が用いられた半導体試験装置において電極と上側接觸子が接觸開始状態にある様子を示す概略斜視図である。

【図11】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置において上側接觸子と電極との間で接觸不良が生じた様子を模式的に示す側面図である。

【図12】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置の動作において弊害が生じる様子を説明するための概略斜視図である。

【図13】従来の電気的接続治具が採用された半導体試験装置においてアタッチメントボードに反りが生じた様子を示す概略側面図である。

【符号の説明】

1 電気的接続治具

3 固定用治具

5 上側接觸子

7 下側接觸子

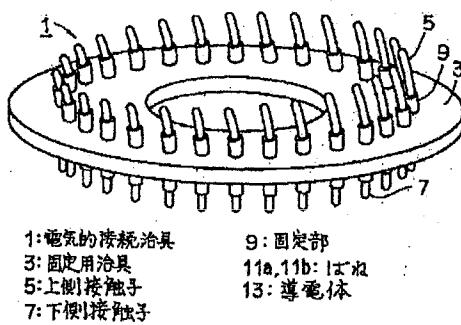
9 固定部

11a, 11b ばね

13 導電体

20

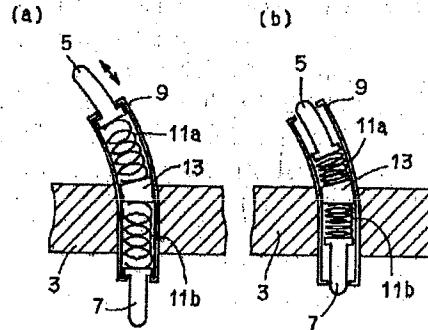
【図1】



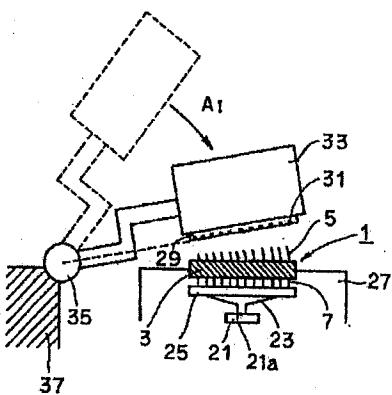
1:電気的接続治具
3:固定用治具
5:上側接觸子
7:下側接觸子

9:固定部
11a,11b:ばね
13:導電体

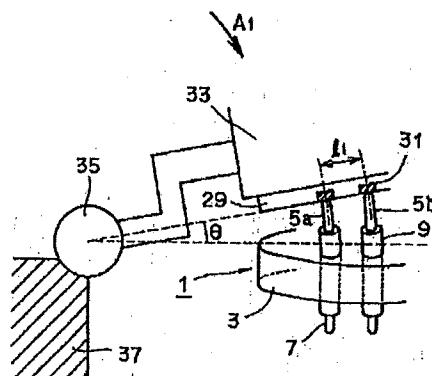
【図2】



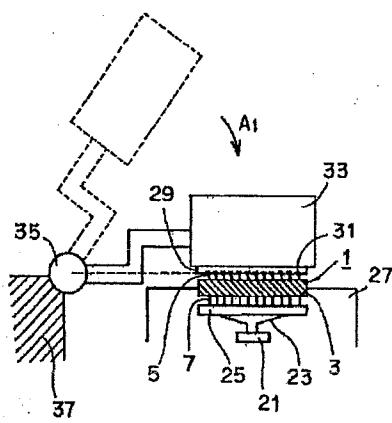
【図3】



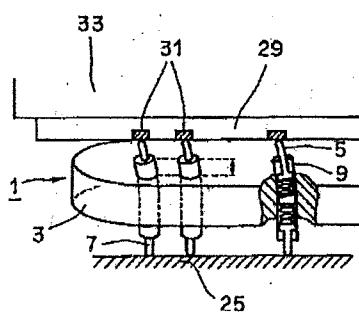
【図4】



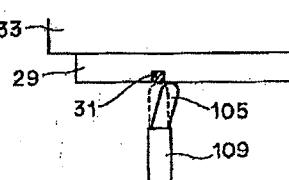
【図5】



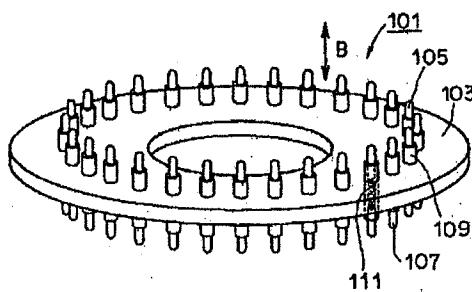
【図6】



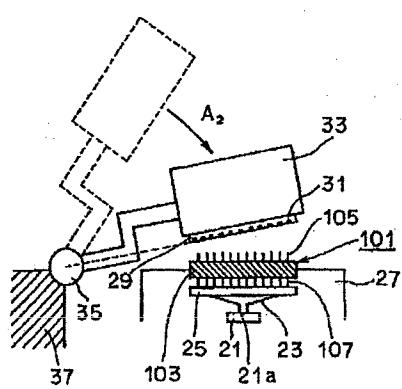
【図11】



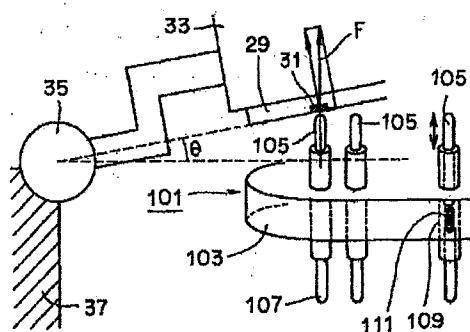
【図8】



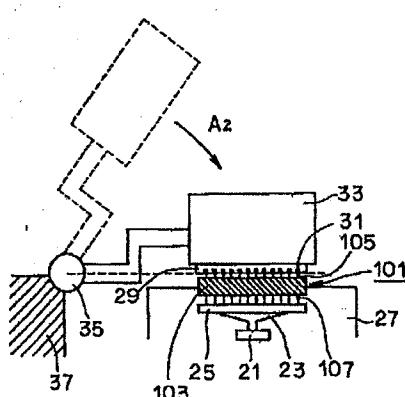
【図7】



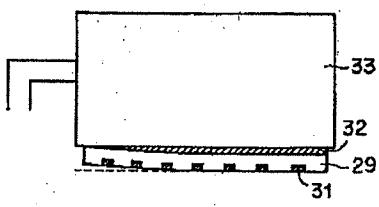
【図10】



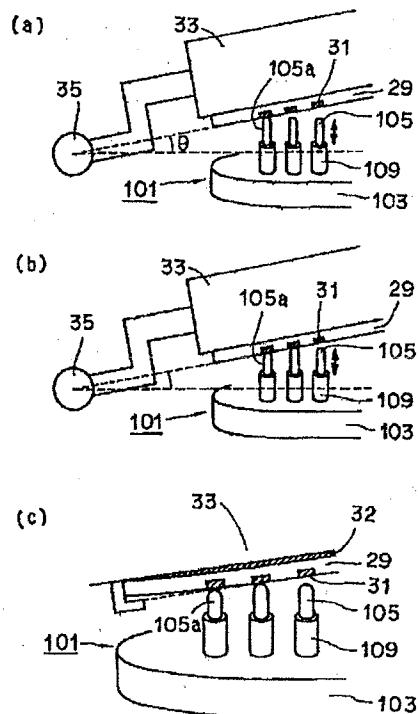
【図9】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 01 L 21/66

識別記号 序内整理番号

D 7630-4M

F I

技術表示箇所